

METODIKA SESTAVENÍ MAPY MOCNOSTÍ SEDIMENTŮ AUTOCHTONNÍHO KARPATU NA ÚZEMÍ ČESKÉ ČÁSTI HORNOSLEZSKÉ PÁNVE A BLÍZKÉHO OKOLÍ A NĚKTERÉ JEJÍ PROBLÉMY

The methodology of construction of the map of thickness of autochthonous sediments of the Karpatian in area of the Czech part of the Upper Silesian Basin and neighbour areas and some of its problems

Jiří Wlosok, Jakub Jirásek, Martin Sivek

Institut geologického inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba; e-mail: jiri.wlosok.st@vsb.cz

(15-34 Vítkov, 15-43 Ostrava, 15-44 Karviná, 25-12 Hranice, 25-14 Valašské Meziříčí, 25-21 Nový Jičín, 25-22 Frýdek Místek, 25-23 Rožnov pod Radhoštěm, 25-24 Turzovka, 26-11 Jablunkov, 26-13 Čadca)

Key words: *Carpathian Foredeep, Upper Silesian Basin, Karpatian, Thickness*

Abstract

Sedimentary formations of Karpathian represent the oldest widespread unit of the autochthonous Tertiary in the Czech part of the Upper Silesian Basin. Occurrence and distribution of thickness of the Karpatian point to complicated geological development. It was probably formed in tectonically predisposed sedimentary depressions with large influence of the Old Styrian nappes, which were thrust over the area of original sedimentary cover in the north-eastern part of the Carpathian Foredeep. Main topic of our work is evaluation of possible mistakes in interpretation of the autochthonous Karpatian thickness. Original contour line maps of the autochthonous Karpatian distribution and thickness in the area of interest are based on exploratory borehole profiles.

Úvod

Uložení karpátu v s. části karpatské předhlubně jsou v rámci ČR známy pouze z vrtného průzkumu, povrchové výchozy nebyly zjištěny. Karpat většinou transgreduje přímo na erodovaný povrch epivariského paleoreliéfu a nachází se tak v bezprostředním nadloží těžebně využívaných jižních polí produktivního karbonu.

Tento příspěvek je založen na výsledcích diplomové práce Wlosoka (2011), která je součástí širšího výzkumu vývoje pokryvných útvarů české části hornoslezské pánve a přilehlých oblastí, jakožto součást snahy kolektivu oddělení nerostných surovin a geoinformatiky na HGF VŠB-TU Ostrava ve spolupráci s pracovníky Państwowe Instytutu Geologicznego (Oddział Górnoślaski) v Polské republice o poznání charakteru sedimentů v nadloží hornoslezské pánve. V rámci tohoto projektu byla připravena především z profilů a závěrečných zpráv povrchových průzkumných vrtů data o mocnostech karpatského autochtonního pokryvu za oblast české části hornoslezské pánve, která byla přidružena k informacím stejného charakteru z polské části. Cílem těchto prací bylo sestavení souboru geologických map nadložních útvarů hornoslezské pánve v měřítku 1 : 200 000 s pracovním názvem „Atlas nadloží hornoslezské pánve“ (editor Janusz Jureczka, dílo by mělo být vydáno v roce 2013). Prvotní model prostorového vývoje autochtonního karpátu je pouze dílčím segmentem, který není upraven podle detailních tektonických analýz a je nutno jej chápat jako výsledek úvodní etapy širšího výzkumu. Vytvořené mapy se jeví ve srovnání s výstupy dřívějších prací (např. Menčík et al. 1983, Jurková 1984) podrobnější a detailnější, při konstrukci modelu bylo zřejmě využito větší množství vstupních dat, především

novějších vzhledem k datu publikování výstupů zmíněných předchozích autorů. Kvantitativní porovnání je však vzhledem k absenci podkladů, ze kterých by bylo zřejmé, na základě jakých dat byly mapy prostorového vývoje autochtonního karpátu konstruovány v těchto starších pracích, velmi obtížné.

Geneze zmíněných sedimentárních útvarů byla popsána v mnoha odborných publikacích, příspěvek popisuje zejména otázky tvorby modelu mocnosti autochtonního karpatského pokryvu.

Geologická charakteristika autochtonního karpátu

Vlivem štýrských fází vrásnění docházelo v předpolí Vnějších Západních Karpat ke zužování deprese před čelem orogenu a jejímu protahování ve směru JZ–SV (Pálenský et al. 2010). Hlavním centrem sedimentace v rámci území ČR byly v počátcích neogénu oblasti j. Moravy. V severní části předhlubně nastala plošně souvislá sedimentace klastik až v průběhu karpátu po krátkém hiátu. Pouze z jediného vrtu (NP 812 Kunčice pod Ondřejníkem) v zájmovém území byly popsány sedimenty ottnangského stáří (Čtyrský 1996). Západní a sz. omezení karpátu je erozivní, hraniční linie je v podstatě souhlasná s čelou starostýrských příkrovů, které tvoří jeho nadloží. Na jihovýchodě a východě území není hranice rozšíření v důsledku nedostatečného vrtného průzkumu prokázána.

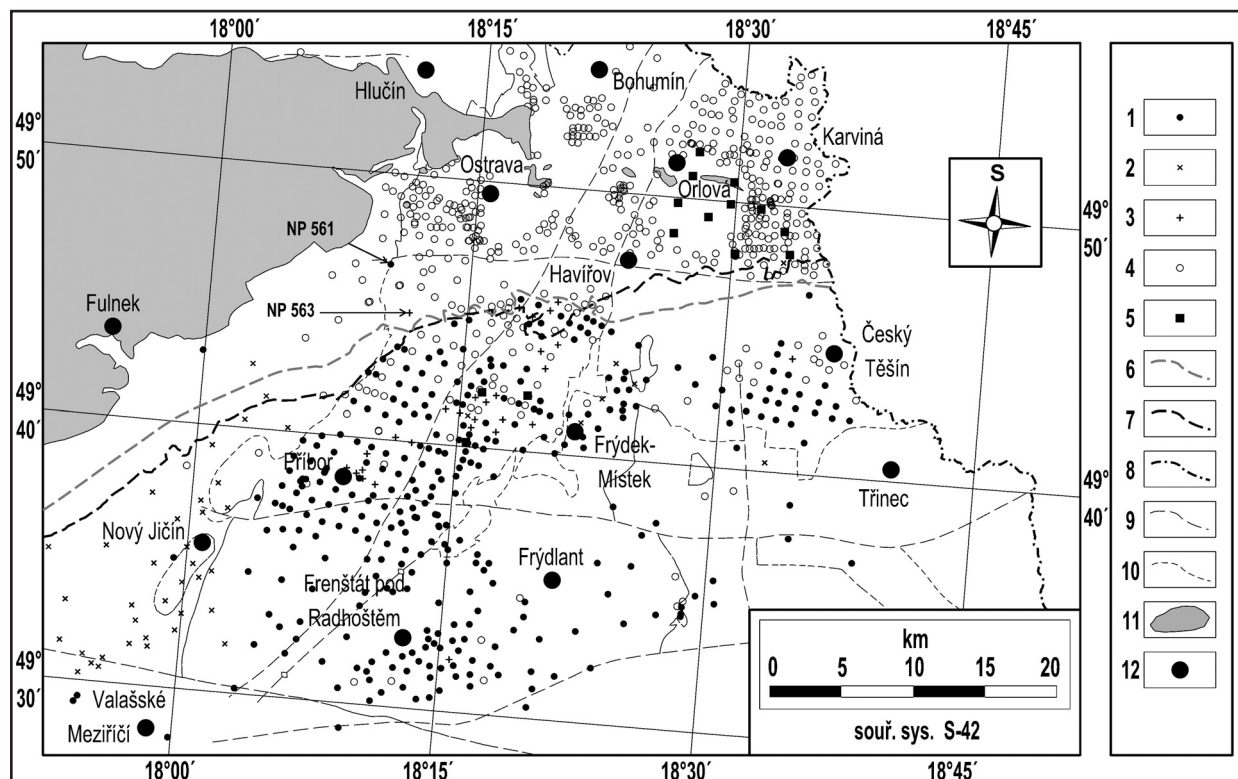
Cicha – Paulík (1962) rozděluje sedimenty karpátu na „bazální vrstvy, euhalinní vrstvy a vrstvy šlírového rázu“. Jurková a Novotná (1974) litofacie detailizovaly, vymezily „klastika na bázi karpatské série“, popřípadě „pestré bazální prachovce“ na svazích karbonských elevací, dále „hnědé vrstvy“, „šedé vrstvy (šlírové)“ a „pestré vrstvy se sádrov-

ci". Nově bylo Eliášem et al. (2002) podle mezinárodních platných litostratigrafických jednotek navrženo označení uloženin karpatského stupně v s. části karpatské předhlubně jako strysawské souvrství (podle ekvivalentu v polské části předhlubně, Ślaczka 1977). Toto pojetí respektují v novější práci Adámek et al. (2003), kteří v rámci strysawského souvrství vyčleňují 4 základní litofacie: bazální klastika představují janovické vrstvy, lichnovské vrstvy odpovídají pestrým bazálním prachovcům v pojetí Jurkové a Novotné (1974), choryňské vrstvy zahrnují hnědé i šedé šlírové vrstvy, posledním členem jsou vrstvy studenecké odpovídající pestrým vrstvám se sádrovcem (v pojetí Jurkové a Novotné 1974). Celková mocnost strysawského souvrství dosahuje až 320 m.

Janovické vrstvy představují převážně písčité konglomeráty a štěrkovitá klastika, v jejichž hlavním složení převládají karbonské a příkrovové horniny. Vypĺňují depresní struktury paleoreliéfu převážně v okolí příborské pahorkatiny a dosahují mocností až 30 m. V případě lichnovských vrstev se jedná převážně o nevrstevnaté nevytříděné modravé až zelenavěšedé prachovité uloženiny s vyšší písčitostí, s občasnými polohami pískovců. Bývají vyvinuty na svazích karbonských elevací, maximální zjištěné mocnosti dosahují 70 m (např. vrt NP 306 Kopřivnice). Vrstvy choryňské začínají převážně pelitickou sedimentací s proměnlivou vápnitostí a písčitostí, jílovce jsou často

bituminózní (výskyty až 20 cm mocných slojek uhlí). Mnohdy přecházejí v prachovce až pískovce, které mohou tvořit čočky i lávky. Barva kolísá nejčastěji okolo hnědých odstínů, mocnosti těchto poloh se pohybují do 60 m. V nadloží na ně navazují převážně nazelenale až namodrale šedé vápnité jílovce, často prachovité a písčité s podílem světlých slíd. Občasné jsou zastoupeny lavice pískovců. Tyto šedé pelity až aleuopelity („šlír“) představují nejrozšířenější litofaciální vývoj karpátu v rámci strysawského souvrství, mocnosti mohou dosáhnout až 300 m (např. vrt NP 518 Valašské Meziříčí – Hrachovec). Nejmladším členem karpátu jsou v zájmovém území studenecké vrstvy. Jedná se o barevně variabilní vápnité jílovce až prachovce s výskyty nevytříděných psefitických až psamitických klastik, s přítomností typických vrstviček a žilek sádrovců. Různorodost v odstínech tmelu je vysvětlena Jurkovou a Novotnou (1974) jako druhotná v důsledku postupného vynořování a přechodu z větších hloubek do oxidačních podmínek vlivem postupného zatěžování prostoru čelem orogenní fronty. Ke konci karpátu dochází k postupnému přesunu starostýrských příkrovových jednotek (Jurková 1984) přes autochtonní sekvence strysawského souvrství, kdy dochází k tektonické abrazi zejména nejmladších studeneckých vrstev.

V důsledku dosunutí příkrovů mohou sedimenty karpátu lokálně zcela chybět, mnohdy byly jeho tekto-



Obr. 1: Situace průzkumných vrtů použitých v práci. 1–3: vrty zastihující karpát: 1 – se známou mocností, 2 – s neznámou mocností, 3 – vrty s pravděpodobným karpátem; 4 – negativní vrty; 5 – důlní díla; 6 – hranice starostýrských příkrovů; 7 – hranice mladoštýrských příkrovů; 8 – státní hranice; 9 – hlavní tektonické linie; 10 – posterozní hranice české části hornoslezské pánve; 11 – povrchové výchozy karbonu; 12 – města.

Fig. 1: Situation of the exploratory boreholes used in this work. 1–3: boreholes containing Karpatian: 1 – with known thickness, 2 – with unknown thickness, 3 – with uncertain Karpatian; 4 – negative boreholes; 5 – underground mines; 6 – boundary of the Old Styrian nappes; 7 – boundary of the Young Styrian nappes; 8 – national frontiers; 9 – major tectonic structures; 10 – post erosional boundary of the Czech part of the Upper Silesian Basin; 11 – outcrops of Carboniferous; 12 – towns.

nické šupiny inkorporovány do stavby vlastních příkrovů. Nověji publikovali modelovou situaci vzniku miocenních předhlubní Eliáš – Pálenský (1998), informace zabývající se komplexní geologií karpatského stupně v oblasti s. Moravy shrnula Jurková (1983), z moderních prací je nutno jmenovat příspěvek Pichy et al. (2006).

Metodika sestavování grafických modelů mocnosti pokryvu autochtonního karpátu

Konstrukce izoliniových map je založena na revidovaných profilech povrchových průzkumných vrtů, zejména tzv. „Nového průzkumu“ (vrty NP 1–NP 915), a výpočtech zásob černého uhlí v české části hornoslezské pánve a průzkumu plynových ložisek v severní části karpatské předhlubně. Pro velký objem informačních zdrojů manuskriptové povahy neuvádíme odkazy v seznamu literatury, materiál je dostupný v České geologické službě – Geofondu.

Z původního souboru více než 1 200 vrtů bylo pro sestavení modelů použito 930 vrtů (obr. 1). V 332 profilech byla vymezena báze i strop autochtonního karpátu, u dalších 47 lokalizovaných vrtů neznáme údaje o mocnosti, víme však, že karpát navrtaly. Byly do modelu vyneseny pro odhad přibližné hranice výskytu stryszawského souvrství. Dále bylo při tvorbě modelové situace využito 30 vytříděných profilů, v nichž byl karpát vymezen „s otazníkem“ (viz popis níže) a jeho přítomnost můžeme na základě odborného úsudku pokládat za pravděpodobnou. Největší část vrtů (521) naopak karpatské uloženiny nezastihla, byly však použity pro sestavení rozhraní výskytu mezi pozitivními a negativními vrty metodou půlení intervalů.

K vytvoření mapových příloh (obr. 1) bylo užito softwarové prostředí MicroStation V8i a InRoads V8i (Bentley Systems, Inc), v němž byly zpracovávány importované body (vrty) orientované v geografickém systému S-JTSK. Hodnoty bodů byly triangulovány, za vnější hranici vytvořené trojúhelníkové sítě bylo pro vykreslení hodnot užito extrapolace s rovnoměrným lineárním zachováním vývoje mocností (protažení „se zachováním sklonu mocností“). Takto připravený prostor byl rozdělen izoliniovou metodou dle definovaných intervalů mocností (po 50 m). Díky tomuto postupu je v mapách zachován trend narůstající mocnosti směrem k J, ač za hranici vykreslení bylo zvoleno (uměle protažené) zlomové pásmo beskydského stupně. Severozápadní a s. omezení bylo vytvořeno metodou půlení intervalů mezi vrty zastihujícími/nezastihujícími karpát, na V je určeno státní hranicí s Polskou republikou. Na jiho-východě byla hranice vykreslení pro nedostatek informací vytvořena uměle. Tato oblast je na obr. 2 označena otazníky.

Diskuze k problematice interpretace modelu a jeho zatížení chybami

V profilech a závěrečných zprávách jednotlivých vrtů bylo zapotřebí utřídit značné nesrovnalosti, které vznikly na základě změn v interpretacích (vliv dlouhého časového odstupu od realizace vrtů). Pro horizonty karpatského stáří ve starších profilech vrtů byl často užit termín „helvet“, který v dnešním pojetí odpovídá střednímu miocénu (langh až serravall).

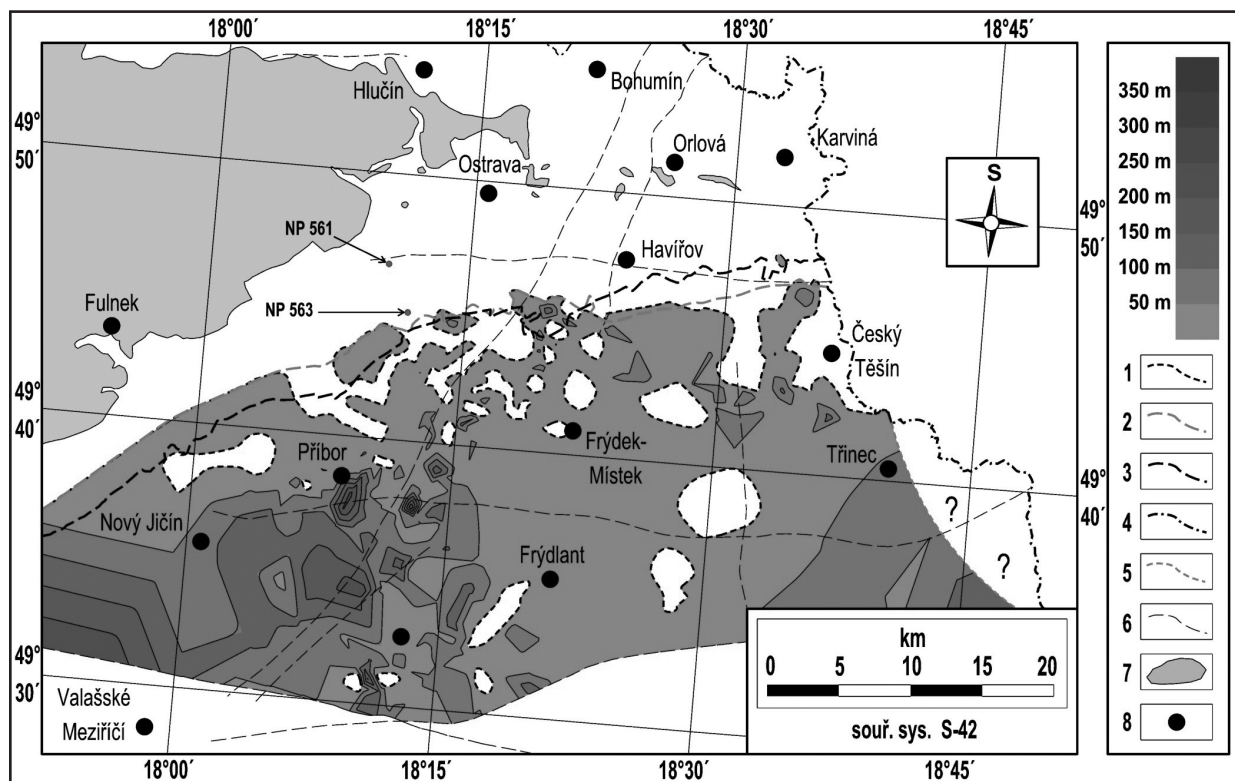
V pokryvných útvarech bylo většinou vrtáno plno-profilově, jádrování bylo občasné. Na základě nedostatečného výnosu jádra a neprůkaznosti karotážních křivek nebyla v profilech některých vrtů interpretována rozhraní mezi litostratigrafickými jednotkami. Podobné otázky jsou zpracovány v článku Włosoka et al. (2012). V určitých případech byly vymezeny s otazníkem, popř. přiřazení ke konkrétnímu geologickému útvaru zcela chybí (např. problém ve vrtu NP 563 Proskovice – karpát? v podloží badenu, viz obr. 1). V případech vymezení „s otazníkem“ byly po přezkoumání některé tyto vrty označeny jako pravděpodobné, v mapě jsou zaneseny rozdílným symbolem. Při konstrukci modelu bylo k těmto vrtům přistoupeno jako k pozitivním. Profily s vyšším stupněm pochybnosti byly z databáze vyřazeny. Stejně tak byly vyřazeny vrty, ve kterých nebylo navrtáno podloží karpátu. Výše zmíněný vrt NP 563 byl vzhledem k situaci nejbližších okolních vrtů, které karpát nezastihly, označen jako nepravděpodobný, při sestavování map mocností byl tedy chápán jako negativní.

V profilu vrtu NP 561 D. Polanka nad Odrou (viz obr. 1) byl registrován přímý kontakt badenu a karpátu, v jejich nadloží byla popsána šupina podslezského příkrovu (v hloubce 830–845,3 m transgreduje karpát na erodovaný povrch karbonu, od 822–830 m evidován baden označený v profilu jako sp. torton, 815–822 m vymezen podslezský příkrov, ve zbylém nadloží sp. torton). Po srovnání s dostupnými mapovými podklady, zejména Roth (1996), se jeví popis tohoto značně s. lokalizovaného výskytu příkrovové jednotky dosti nepravděpodobný. Rovněž při interpretaci prostorového vývoje stryszawského souvrství nebyl karpát z tohoto vrtu zahrnut do modelu mocností.

Při interpretaci omezení vývoje sehrává důležitou roli hustota informací. V těšínské oblasti české části hornoslezské pánve mezi Českým Těšínem a Havířovem má vrtná síť malou hustotu, proto se může vykreslení hranice vývoje karpátu lišit od doposud publikovaných prací (např. Jurková – Novotná 1974).

V těšínské a jablunkovské části hornoslezské pánve na JV od vymezeného území jsou známy některé strukturální hlubinné vrty, jejich počet je však velmi malý pro spolehlivější interpretaci rozšíření vývoje. Proto mohou být jv. hranice výskytu karpátu interpretovány variabilně. V pokračujícím výzkumu bude snaha rozšířit databázi o profily vrtů v polské části hornoslezské pánve, které by mohly přinést další důležité informace o pokračování vývoje karpátu v nadloží v. prostoru jablunkovské a těšínské části hornoslezské pánve.

Ve vrtu NP 812 Kunčice pod Ondřejníkem (Čtyřroký 1996) bylo na základě výskytu fauny *Rzehakia socialis* a *Cerastoderma* v metráži 841,1–841,9 zjištěno ottnangské stáří. V původním profilu spadá segment této metráže do popisu „karpát“. Tato skutečnost nasvědčuje, že sedimentace klasických litofacií karpátu začala patrně již na konci ottnangu. Problém takového druhu je spíše záležitostí lito- a biostratigrafických vymezení sedimentárních stupňů, v databázi byl samozřejmě ponechán jako pozitivní s výskytem uloženin karpátu.



Obr. 2: Mocnost autochtonního karpatského pokryvu. 1 – předpokládaná hranice výskytu autochtonních sedimentů karpátu; 2 – hranice staroštýrských příkrovů; 3 – hranice mladoštýrských příkrovů; 4 – státní hranice ČR; 5 – uměle vytvořená hranice – nedostatečné množství informací; 6 – hlavní tektonické linie; 7 – povrchové výchozy karbonu; 8 – města.

Fig. 2: Thickness of the autochthonous Karpates. 1 – estimated boundary of the autochthonous Karpates; 2 – boundary of the Old Styrian nappes; 3 – boundary of the Young Styrian nappes; 4 – national frontiers; 5 – artificially created boundary – insufficient quantity of information; 6 – major tectonic structures; 7 – outcrops of Carboniferous; 8 – towns.

V západní a jz. části území v pruhu Jistebník–Studénka–Pustějov v podstatě chybí vrtů, hranice výskytu strysawského souvrství je proto odhadnuta přibližně shodně s okrajem staroštýrských příkrovů.

Závěr

V rámci spolupráce s Państwowy Instytut Geologiczny (Oddział Górnoślaski) v Polské republice byla vybrána veškerá vhodná data z vytvořené databáze Oddělení nerostných surovin a geoinformatiky za účelem tvorby díla „Atlas nadloží hornoslezské pánve“.

Za použití revidovaných informací z povrchových průzkumných vrtů, především NP 1 až NP 915, byl v softwarovém prostředí vytvořen model mocnosti autochtonního karpatského pokryvu (strysawského souvrství) na území hornoslezské pánve a v blízkém okolí (obr. 2). Mapy podobného charakteru publikovali v minulosti např. Menčík et al. 1983, Jurková 1984, Roth 1977, jejich tvorba se však opírala o data, která nebyla v publikacích uvedena. V příspěvku byla popsána metodika a některé problematické otázky spojené s interpretací a tvorbou modelu, které většinou ve starších publikovaných pracích rovněž chybí. Ve srovnání s těmito pracemi zahrnuje vytvořený model

patrně širší záběr vstupních dat (zejména novějších, viz úvod), vzhledem k rozsahu příspěvku nebylo však možno uvést jejich výčet, proto jsou povrchové vrtů, jejichž data byla použita, vykresleny do samostatné mapy (viz obr. 1).

Z výsledných grafických výstupů jsou velmi nápadná častá tektonicky erodovaná okna (zejména v oblasti Frýdku-Místku, Staříče, Fryčovic a Příbora), která vznikla v důsledku abraze méně kompetentních celků karpátu při přesunech staroštýrských příkrovů. O těchto destruktivních efektech mohou svědčit i paraautochtonní či zcela odtržené šupiny karpátu inkorporované do staroštýrských příkrovů. Naopak největší mocnosti karpátu se patrně zachovaly v poklesávajících zónách rejuvenovaných zlomů. Připravené mapové výstupy jsou prvotní etapou tvorby prostorového vývoje karpátu a jsou vhodným vstupním podkladem pro následné zpracování výsledků geofyzikálního výzkumu a tektonických poměrů a zejména pak pro propojení s daty z území polské části hornoslezské pánve za účelem vytvoření společného modelu představujícího další fáze výzkumu.

Poděkování

Příprava článku byla podpořena projektem SP2012/24.

Literatura

- Adámek, J. – Brzobohatý, R. – Pálenský, P. – Šikula, J. (2003): The Karpatian in the Carpathian Foredeep. – In: Brzobohatý, R. – Cicha, I. – Kováč, M. – Rögl, F. (eds): The Karpatian – A Lower Miocene stage of the Central Paratethys, 75–88, Masaryk University.
- Cicha, I. – Paulík, J. (1962): Neogén (Miocén). – In: Roth, Z. (red.): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000, M-34-XIX, Československá akademie věd Praha.
- Čtyroký, P. (1996): Nález rzeňhakových vrstev (ottnang) pod příkrovy na sv. Moravě. – Sb. ref. Seminář k 75. výročí nar. prof. RNDr. Bohuslava Růžičky, CSc. 7–8. VŠB-TU Ostrava.
- Eliáš, M. – Pálenský, P. (1998): Model vzniku miocenních předhlubní na Ostravsku. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1997, 65–66.
- Eliáš, M. – Pálenský, P. – Růžička, M. (2002): Litostratigrafie severomoravského miocénu a jeho litostratigrafická korelace s přilehlým miocénem v Polsku (karpatská předhlubeň). – Zprávy o geologických výzkumech v roce 2001, 22–24.
- Jurková, A. (1983): Stratigrafie, litologie a faciální vývoj karpátu. – In: Menčík, E. (ed.): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny, 174–181, Československá akademie věd Praha.
- Jurková, A. (1984): Staroštýrské a mladoštýrské příkrovy ve vztahu k miocenním sedimentům karpatské předhlubně na Ostravsku. – Sborník Geologického průzkumu Ostrava. 28, IV/1984. 121–130.
- Jurková, A. – Novotná, E. (1974): Facie a stavba karpátu na sv. Moravě. – Sborník Geologického průzkumu Ostrava. 7. XII/1974. 73–88.
- Menčík, E. – Adamová, M. – Dvořák, J. – Dudek, A. – Jetel, J. – Jurková, A. – Hanzlíková, E. – Houša, V. – Peslová, H. – Rybářová, L. – Šmíd, B. – Šebesta, J. – Tyráček, J. – Vašíček, Z. (1983): Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny. ÚÚG, nakl. Čs. akademie věd. Praha.
- Pálenský, P. – Adámek, J. – Brzobohatý, R. – Hladilová, Š. – Jurková, Z. – Krásný, J. – Krejčí, O. – Pešek, J. – Šikula, J. – Švábenická, L. – Tomanová Petrová, P. (2010): Karpatská předhlubeň a neogén v jejím okolí. – In: Pešek, J. (ed.): Terciární pánve a ložiska hnědého uhlí České republiky, 301–311, Česká geologická služba Praha.
- Picha, F. J. – Stráník, Z. – Krejčí, O. (2006): Geology and Hydrocarbon Resources of the Outer Western Carpathians and Their Foreland, Czech Republic. – In: Golonka, J. – Picha, F. J. (eds): The Carpathians and Their Foreland: Geology and Hydrocarbon Resources. 49–177. Tulsa, Oklahoma, USA.
- Roth, Z., red. (1996): Geologická mapa ČR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1 : 200 000. List Ostrava-Strahovice. – Český geologický ústav a OT Kolín.
- Ślaczka, A. (1977): Rozwój osadów miocenu z otworu wiertniczego Sucha IG-1. – Kwartalnik geologiczny, 21, 404–405.
- Włosok, J. (2011): Vývoj mocností pokryvných útvarů karbonských sedimentů v české části hornoslezské pánve a jejím blízkém okolí. – MS, diplomová práce, VŠB – TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geologického inženýrství.
- Włosok, J. – Jirásek, J. – Sivek, M. (2012): Metodika sestavení mapy mocností autochtonního badenského pokryvu na území české části hornoslezské a opavské pánve. – Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku, 19, 1–2, 67–71.